

**Bestimmung der sagittalen Unterkieferlage
in der terminalen Scharnierachsenposition
nach sechs verschiedenen Methoden
und Kontrolle der Reproduzierbarkeit**

von
Georg Sauer
aus
Berlin

1969 № 143

Aus der Abteilung für funktionelle Gebißanalyse
Vorstand: Professor Dr. Dr. O. Bock
der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. Dr. G. Steinhardt)

**Bestimmung der sagittalen Unterkieferlage
in der terminalen Scharnierachsenposition
nach sechs verschiedenen Methoden
und Kontrolle der Reproduzierbarkeit**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Georg Sauer

aus

Berlin

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen - Nürnberg.



Dekan: Prof. Dr. A. Kröncke

Referent: Prof. Dr. Dr. O. Bock

Korreferent: Prof. Dr. Dr. G. Steinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 11.3.1969

Herrn Professor Dr.Dr.O.Bock danke ich für
die Überlassung des Themas und für die Ratschläge,
die er mir bei der Bearbeitung gegeben hat.

Inhalt

I. Problemstellung

II. Beschreibung der einzelnen Methoden zur Bestimmung der sagittalen Unterkieferlage

A. Methode nach LAURITZEN

B. Methode nach LUCIA

C. Methode nach SHORE

D. Bestimmung der Unterkieferlage bei maximaler
Rückneigung des Kopfes

E. Bestimmung der Unterkieferlage mit dem
gotischen Bogen

F. Bestimmung der Unterkieferlage mit dem Adduktionspunkt

III. Versuchsanordnung und Untersuchungsgut

IV. Ergebnisse

V. Diskussion

VI. Zusammenfassung

VII. Schrifttum

Problemstellung

Die Bestimmung der sagittalen Kieferbeziehungen war und ist zu jeder Zeit Anlaß zu neuen Untersuchungen gewesen. Es wurden hierfür die verschiedensten Methoden entwickelt. Ein historischer Abriß und eine Darstellung der verschiedenen Arbeitsweisen ist in der Arbeit von REICHENBACH und HAGEN²⁴ zu finden.

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, verschiedene Methoden untereinander zu vergleichen und auf ihre Reproduzierbarkeit zu untersuchen: Die Methoden nach LAURITZEN^{14,17}, LUCIA¹⁸, SHORE²⁵, ferner die Bestimmung der Unterkieferlage bei extremer Rückneigung des Kopfes^{4,12,14}, die Bestimmung der Unterkieferlage durch Aufzeichnung des gotischen Bogens^{7,8,6} und die Bestimmung der Unterkieferlage durch Aufzeichnung eines Adduktionspunktes³.

Beschreibung der einzelnen Registriermethoden

A) Methode nach LAURITZEN¹⁷

Bei der Methode nach LAURITZEN soll eine möglichst rückwärtige, nur durch den Gelenk- und Bandapparat bedingte Unterkieferlage erreicht werden (ligamentäre, anatomische Position). - Dazu wird der Unterkiefer des Probanden durch den

Behandler mit leichtem Druck in eine retrudierte Lage gebracht und eine passive Öffnungs- und Schließbewegung im ersten Drittel der Öffnung ohne Zahnkontakt durchgeführt.

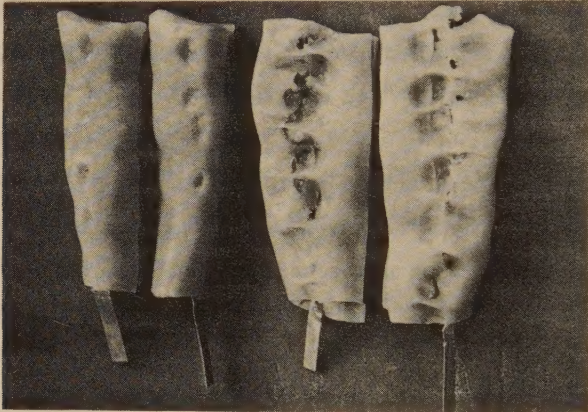


Abb. 1

Wachsregistrare aus Beauty Pink-Wax. Li. Wachsregistrare der Methode Lauritzen, Lucia und bei maximaler Rückneigung des Kopfes, re. der maximalen Interkuspidation

Dabei ist es wichtig, daß der Proband seine Unterkiefermuskulatur möglichst entspannt, so daß der Unterkiefer nicht vorgeschoben wird. Die Registrierung wird mit Moyco-Beauty-Pink-Wax (Fa. The J. Bird Moyer Co. Inc.) durchgeführt. Zwei einfach zusammengefaltete Wachsstreifen, in deren Mitte sich ein 0,07 mm dicker Zinnfoliestreifen befindet, werden auf 55° C erwärmt und auf beiden Seiten auf die Prämolaren und Molaren gepreßt. Sodann wird der Unterkiefer der Ver-

suchsperson mit leichtem Druck retrudiert, Öffnungs- und Schließbewegungen durchgeführt, und dann ruckartig ein- oder zweimal gegen die Zahnreihe des Oberkiefers geschlagen. Es sollen sich nur die Höckerspitzen der Oberkieferzähne im Wachs abzeichnen. Die Wachsregistrare werden sofort in kaltem Wasser abgekühlt. - Eine ähnliche Methode wurde schon 1862 von BUCKINGHAM² beschrieben.

B) Methode nach LUCIA¹⁸

Ziel dieser Methode ist es, eine Unterkieferlage zu finden, die nicht aufgrund von Zahn- oder manueller Unterkieferführung zustande kommt. - Auf die oberen mittleren Schneidezähne wird ein Aufbiß aus Selbstpolymerisat angepaßt, dessen palatinale Fläche ungefähr parallel der oberen Schneidezahnachse verläuft und dessen Dicke sich nach der Größe der sagittalen Stufe richtet. Abb. 2

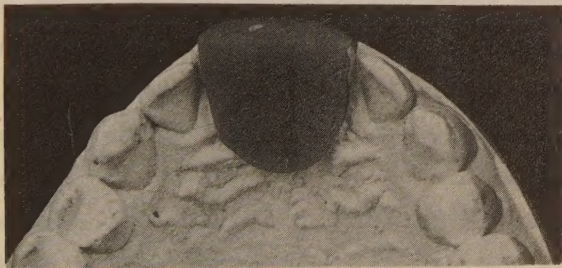


Abb. 2: Aufbiß (jig) aus Selbstpolymerisat

Wenn der Proband schließt, sollen die Zahnreihen im Seitenzahnbereich ca. 0,5 cm voneinander entfernt und kein anderer Kontakt zwischen Oberkiefer und Unterkiefer vorhanden sein, als der zwischen Aufbiß und den unteren mittleren Schneidezähnen. Der Proband wird aufgefordert, ca. 2 Minuten lang den Mund zu öffnen, zu schließen und mit den Unterkieferzähnen gegen den Aufbiß zu schlagen. Dadurch werden die propriozeptiven Reflexe ausgeschaltet. Sodann wird in Abänderung der Originalmethode mit den schon bei der LAURITZEN-Methode verwandten Wachsstreifen registriert.

(LUCIA verwendet zur Registrierung eine Wachsplatte, die mit einer weichen Zinkoxydpaste beschichtet ist, damit eine materialbedingte Unterkieferführung vermieden wird. Das Wachs, das verwendet wurde, war so weich, daß es der Zinkoxydpaste ungefähr gleich kam).

C) Methode nach SHORE²⁵⁾

Ziel dieser Methode ist es, in terminaler Scharnierposition eine sagittale Unterkieferlagebestimmung zu erhalten, die nur durch die Muskulatur und ohne direkten Zahnkontakt zustande kommt. - Eine Aluminiumwachsplatte (Aluwax, Hickok Specialties Co.) wird so zugeschnitten, daß sie die Oberkieferzähne um ca. 0,5 cm überragt. Der Rand der Platte wird in 48° C warmen Wasser 15 Sekunden lang erwärmt und an den Oberkiefer

angepaßt. Die Wachsplatte wird vom Behandler mit der linken Hand gehalten und der Unterkiefer wird so umfaßt, daß der Daumnagel der rechten Hand beim Schließen gegen die am Oberkiefer liegende Platte stößt. Der Proband wird aufgefordert, leicht und schnell gegen den Daumnagel des Behandlers zu beißen. Dann wird er angewiesen, den Unterkiefer zurückzuziehen und langsam zu schließen. Der Behandler zieht gleichzeitig den Daumen zurück. Dann soll der Proband leichte schnelle und rhythmische Schließbewegungen machen und dadurch immer tiefer in die Wachsplatte eindringen.

Es muß darauf geachtet werden, daß die Platte nicht durchgebissen wird, da dadurch ein Zahnkontakt zustandekommt und der Unterkiefer in die habituelle Position zurückkehren würde. Abb. 3.



Abb.3: Aluminiumwachsplatte nach Shore. Bemerkenswert ist die scharfe Zeichnung trotz der oftmaligen Schließbewegungen

D) Registrierung der Unterkieferlage bei maximaler
Rückneigung des Kopfes^{4,12,14}

Bei dieser Methode wird der Unterkiefer durch die kaudal angreifende Muskulatur in eine retrudierte Lage gezogen. Der Proband muß sich ohne Rückenlehne gerade hinsetzen und den Kopf maximal nach hinten neigen; die Zahnreihen dürfen dabei nicht geschlossen sein. Er wird aufmerksam gemacht, den Unterkiefer nicht vorzuschieben. So wird die retrudierte Lage automatisch erreicht. Es wird mit Beauty-Pink-Wax registriert, in das der Proband langsam und leicht hineinbeißt, so daß nur die Höckerspitzen abgebildet sind. Der direkte Zahnkontakt muß aus den oben schon erwähnten Gründen vermieden werden.

E) Registrierung der Unterkieferlage mittels der intra-
oralen Aufzeichnung des gotischen Bogens^{7,8,6}

Auf einem Oberkiefermodell wird eine Platte aus Selbstpolymerisat angefertigt, an der in der Mittellinie in Höhe der Prämolaren ein in der Länge verstellbarer Stahlstift befestigt ist. Für den Unterkiefer wird ebenfalls eine Platte hergestellt, die mit einem Tisch aus 1 mm starkem Nirosta-blech versehen ist.



Abb. 4: Platten zur Aufzeichnung des gotischen Bogens und des Adduktionspunktes

Am distalen Teil dieses Tisches befinden sich zwei 2 mm lange Stifte, durch die eine Schreibplatte ebenfalls aus 1 mm starkem Nirostablech befestigt werden kann. Abb. 4. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, daß keine horizontale Verschiebung der Platte möglich ist. Der okklusale Anteil der Unterkieferplatte ist so dünn, daß die Höckerspitzen einiger Zähne sichtbar sind. Dadurch kann der Sitz der Platte im Mund kontrolliert werden. Die Platten werden eingesetzt und der Mund wird durch den Stahlstift soweit gesperrt,

daß bei Protrusions- und Lateralbewegungen kein Zahnkontakt zustandekommt. Der Proband wird nun aufgefordert, den Unterkiefer vorzuschieben, zurückzuziehen, nach rechts zu schieben, zur Mitte zurückzugehen und nach links zu schieben. Der Bewegungsablauf wird nur einmal ausgeführt, nachdem er vorher einige Male mit dem Probanden geübt worden war. Die Spitze des gotischen Bogens wird zur Vermessung durch eine feine und genaue Vertiefung mit einem Körner deutlich gemacht.

F) Registrierung der Unterkieferlage mit Hilfe eines Adduktionspunktes³

Es wird die gleiche Apparatur verwandt, wie zur Registrierung des gotischen Bogens. Abb. 4. Der Proband wird aufgefordert, mit dem Unterkiefer gegen den Oberkiefer zu klappern. Dabei liegt die Hand des Behandlers auf der Kinnspitze des Probanden und übt einen leichten Druck nach distal aus. Die Öffnungs- und Schließbewegungen werden ca. 100 x durchgeführt. Dem Probanden wird vorher gesagt, nicht zu schlucken, da dadurch die Unterkieferplatte durch die Zunge hochgehoben werden kann. Bei den meisten Probanden zeichnete sich ein einziger scharfer Punkt ab. Ergab das Bild eine kurze Linie, so wurde der am weitesten vorne liegende Punkt zur Auswertung

markiert. (Bei 2 Probanden war die Bestimmung des Adduktionspunktes nicht möglich, da die Unterkieferplatte durch Schlucken immer wieder hochgehoben wurde).

G) Registrierung der maximalen Interkuspidation ¹⁵

Zu Vergleichszwecken wird auch die maximale Interkuspidation mit Beauty-Pink-Wax registriert. Es wird dem Probanden gesagt, fest die Zähne zusammenzubeißen. Es muß darauf geachtet werden, daß die Wachsregistratur an einigen Stellen durchgebissen sind. Abb. 1

Untersuchungsgut und Ablauf der Registrierungen

Die Registrierungen wurden an 12 Studenten der Klinik im Alter zwischen 22 und 30 Jahren vorgenommen. Es wurde Wert darauf gelegt, daß die Probanden vollbezahnt, keine Stellungsanomalien vorhanden waren (mit Ausnahme von Proband XII), keine auffälligen Zahnfleischerkrankungen vorlagen und keine Kiefergelenkbeschwerden bestanden. An 6 Tagen wurden die 7 Methoden je zweimal registriert, so daß zum Schluß 12 Registraturen jeder Methode vorlagen.

Versuchsanordnung zur Auswertung der Registrierungen

Da die verschiedenen Registrare unterschiedliche Dicken aufwiesen, war es **notwendig**, einen Artikulator zu benutzen, der scharnnierachsengerecht eingestellt werden kann. Wir benutzten den Dentatus-Artikulator ARL.

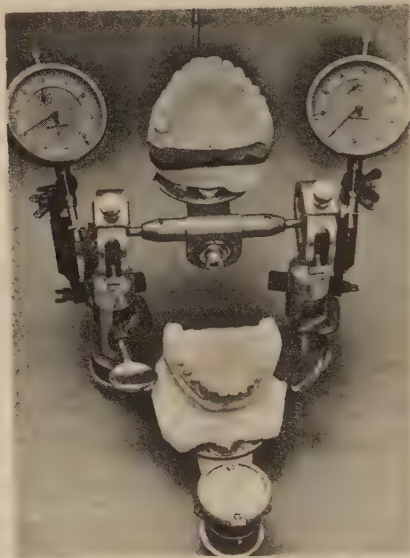


Abb. 5: Dentatus Artikulator ARL. Das OK-Modell ist über einen Kontrollsockel mit dem Oberteil des Artikulators verbunden

Die terminale Scharnierachse wurde von jedem Probanden nach der Methode LAURITZEN^{17, 27} individuell bestimmt und auf den Artikulator übertragen. Die Kondylenbahnneigung wurde rechts und links auf den Mittelwert 40° eingestellt,

da bei Ungleichheit der Neigungswinkel komplizierte Umrechnungen notwendig geworden wären. Der Bennetwinkel wurde ebenfalls nicht individuell bestimmt, sondern auf 0° eingestellt. Diese Einstellung war zulässig, da nur die sagittalen Verschiebungen der verschiedenen Registrierungen vermessen wurden. An den beiden Kondylenpfosten wurden Meßuhren angebracht, die auf $\frac{1}{100}$ mm genau messen und deren Meßzeiger mittels rechtwinkelig angebrachter Metallstreifen den Kondylenkugeln aufsaßen.



Abb. 6: Ansatzpunkt der Meßuhren an den Kondylenkugeln

Die Oberkiefermodelle wurden mit dem Übertragungsbogen, die Unterkiefermodelle mit der Bißnahme nach LAURITZEN in den Artikulator einmontiert. Der Nullpunkt der Meßuhren wurde nach der ersten Bißnahme eingestellt. Stellte sich nach Auswertung der Registrierungen nach der LAURITZEN-Methode heraus,

daß das Mittel der Registrature zu weit vom Nullwert entfernt lag, wurde das Unterkiefermodell noch einmal mit einem neuen Wachsregistratur einmontiert, das dem Mittel näher lag. Der Nullpunkt wurde entsprechend neu eingestellt.

Auswertung der Registrierungen

Nach Abschluß der Registrierungen waren von jedem Probanden 84 Registrature vorhanden: Das waren 48 Registrierungen mit Beauty-Pink-Wax, 12 doppelseitig beschriebene Registrierplatten mit den Aufzeichnungen des gotischen Bogens und des Adduktionspunktes und 12 Registrature aus Aluminiumwachs. Zur Auswertung wurden die Wachsregistrature auf das Unterkiefermodell gelegt, das Oberkiefermodell in die entsprechenden Einbisse eingepaßt und mit der linken Hand fixiert. Dann wurde das Oberteil des Artikulators mit dem Kontrollsockel²⁰, der sich hierbei von großem Vorteil zeigte, vorsichtig geschlossen und so lange leicht gerüttelt bis er satt in den entsprechenden Einschnitten des Oberkiefermodells saß und die Zeiger der Meßuhren ruhig standen. Abb. 7. Vor der Auswertung der Registrature des gotischen Bogens und des Adduktionspunktes wurden die Registrierplatten, wie oben beschrieben, vorbe-

reitet. Die Oberkieferplatte mit dem Schreibstift wurde mit Klebewachs am Oberkiefermodell fixiert, die Unterkieferplatte saß aufgrund ihrer Klemmwirkung fest auf dem Unterkiefermodell. Für die Auswertung dieser beiden Registrierungsarten wurde der Kontrollsockel verschlüsselt, da ja hier nur ein punktförmiger Kontakt zwischen Ober- und Unterkiefer bestand.

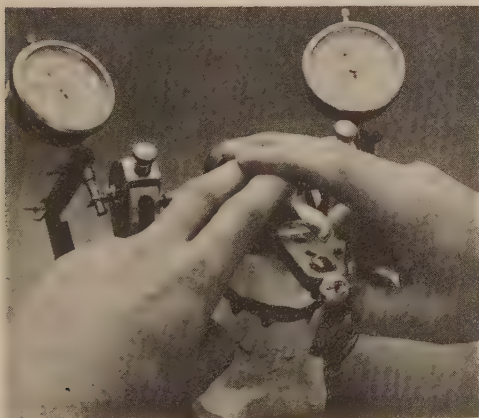


Abb. 7: Handhaltung bei der Ausmessung der Registrierungen

Alle Registrare wurden dreimal vermessen und aus den Ergebnissen wurde das Mittel als endgültiger Wert angesehen. Der Meßfehler betrug dabei $\pm \frac{3}{100}$ mm. Von jedem Probanden standen dann 12 Werte jeder Methode zur Verfügung. Von diesen 12 Werten wurden jeweils die beiden mit der stärksten Abweichung vom Mittelwert für die weitere statistische Auswertung unberücksichtigt gelassen (das ist zulässig, da bei

12 Werten ein unrichtiger Wert das gesamte Ergebnis verfälschen könnte). Aus den 10 Werten wurde dann der Mittelwert nach der Formel $M = \frac{\sum x_i}{N}$ und die mittlere quadratische Abweichung (Streuung) nach der Formel $S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - M)^2}{N - 1}}$ errechnet⁹. Es ergab sich folgende Tabelle.

Proband	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Gesamt
	re	li	re	li	re	li	re	li	re	li	re	li	
Maximale Interkuspitation	M 33 44 58 74 82 168	160 54 47 99 92 42 30 48 99	73 72 137 66 70 150 102 43										M ₁ NJ=78 S ₁ =41
	S ± 7 ± 6 ± 3 ± 11 ± 6 ± 6 ± 5 ± 9 ± 3 ± 5 ± 6 ± 6 ± 5 ± 9 ± 3 ± 5 ± 10 ± 12 ± 3 ± 4 ± 3 ± 2 ± 5 ± 5 ± 4 ± 3												M ₂ sNJ=±6
Methode nach Lauritzen	M 5 10 3 5 12 2 7 3 3 1 5 14 7 3 1 2 0 8												M ₁ Lau=4 S ₁ =±5
	S ± 5 ± 6 ± 3 ± 6 ± 11 ± 5 ± 4 ± 4 ± 6 ± 6 ± 6 ± 6 ± 5 ± 6 ± 9 ± 5 ± 5 ± 6 ± 3 ± 9 ± 8 ± 3 ± 9 ± 6 ± 9 ± 6												M ₂ sLau=±6
Methode nach Lucia	M 26 38 2 22 48 18 11 7 14 2 32 50 21 7 9 47 32 22												M ₁ Lu=20 S ₁ =±18
	S ± 9 ± 17 ± 7 ± 18 ± 7 ± 6 ± 6 ± 8 ± 13 ± 12 ± 19 ± 19 ± 6 ± 5 ± 6 ± 15 ± 19 ± 14 ± 8 ± 5 ± 6 ± 5 ± 6 ± 5 ± 3 ± 11												M ₂ sLu=±10
Methode nach Shore	M 12 6 27 35 16 10 20 20 39 30 27 16 20 5 3 4 56 24												M ₁ Sh=15 S ₁ =±22
	S ± 7 ± 11 ± 8 ± 12 ± 5 ± 4 ± 6 ± 5 ± 17 ± 12 ± 5 ± 10 ± 5 ± 4 ± 9 ± 10 ± 13 ± 14 ± 8 ± 4 ± 11 ± 11 ± 21 ± 12												M ₂ sSh=9
Maximale Rücken- neigung d. Kopfes	M 17 17 2 60 15 1 10 11 29 21 34 38 15 4 1 5 32 40												M ₁ MR=14 S ₁ =±19
	S ± 11 ± 12 ± 7 ± 23 ± 7 ± 4 ± 7 ± 4 ± 9 ± 6 ± 17 ± 13 ± 7 ± 4 ± 11 ± 11 ± 27 ± 27 ± 4 ± 5 ± 8 ± 4 ± 13 ± 7												M ₂ sMR=±10
Gothischer Bogen	M 3 4 2 18 25 38 10 8 55 27 7 10 25 11 51 34 68 65												M ₁ GB=-25 S ₁ =±25
	S ± 6 ± 11 ± 12 ± 12 ± 18 ± 18 ± 12 ± 11 ± 4 ± 7 ± 21 ± 9 ± 5 ± 8 ± 11 ± 22 ± 12 ± 11 ± 11 ± 12 ± 9 ± 10 ± 6 ± 10												M ₂ sGB=±11
Adduktions- Punkt	M - 9 21 19 31 - - 15 25 58 34 - - 35 14 64 58 56 64												M ₁ Adpt=35 S ₁ =±24
	S ± 8 ± 12 ± 9 ± 9 - - ± 6 ± 9 ± 7 ± 7 - - ± 6 ± 4 ± 17 ± 18 ± 15 ± 11 ± 11 ± 10 ± 11 ± 6 ± 11 ± 8												M ₂ sAdpt=±10

Tab. 1: Mittelwerte und Streuungen von 10 Registrierungen der 7 Methoden bei 12 Probanden gemessen in mm/100.

M = Mittelwert aus 10 Registrierungen, s = mittlere quadratische Abweichung. Index = Mittelwert aller

12 Probanden. M₂index = Mittelwert der Streuungen der 7 Methoden

ER G E B N I S S E

a) Methode nach Lauritzen

Da der Nullpunkt der Meßuhren nach einer LAURITZEN-Registrierung eingestellt worden ist, liegen diese Ergebnisse eng um den Nullpunkt verteilt. Der errechnete Mittelwert der 24 Ergebnisse (je 12 für die rechte und linke Seite) ist $M_{\text{Lau}} = \frac{4}{100}$ mm, bei einer mittleren quadratischen Abweichung von $s = \pm \frac{5}{100}$ mm. Wenn das Mittel der mittleren quadratischen Abweichungen jedes Probanden gebildet wird, so erhält man eine Maßzahl für die Reproduzierbarkeit der einzelnen Methoden; je tiefer dieser Wert ist, desto besser ist die Reproduzierbarkeit. Bei der LAURITZEN-Methode liegt dieser Wert bei $M_{s\text{Lau}} = \pm \frac{6}{100}$ mm. Dieser Wert liegt sehr tief, wenn man bedenkt, daß mit Wachsregistraten gearbeitet wurde, die Meßanordnung Unge-
nauigkeiten zuließ und als Maßeinheit $\frac{1}{100}$ mm notwendig war. So ist zu sagen, daß sich die Registrierungen nach LAURITZEN bei 120 Versuchen um durchschnittlich $\pm \frac{6}{100}$ mm unterscheiden.

b) Methode nach LUCIA

Bei dieser Methode liegt der Mittelwert von 11 Probanden bei $M_{\text{Lu}} = \frac{20}{100}$ mm, bei einer mittleren quadratischen Abweichung von $s = \pm \frac{18}{100}$ mm. Der Mittelwert der mittleren

quadratischen Abweichungen von 11 Probanden beträgt

$$M_{sLu} = \pm \frac{10}{100} \text{ mm.}$$

c) Methode nach SHORE

Der Mittelwert dieser Methode liegt von 11 Probanden bei

$$M_{sSh} = \frac{15}{100} \text{ mm bei einer mittleren quadratischen Abweichung}$$

$$\text{von } s = \pm \frac{22}{100} \text{ mm. Der Mittelwert der mittleren quadratischen}$$

$$\text{Abweichungen von 11 Probanden beträgt } M_{sSh} = \pm \frac{9}{100} \text{ mm.}$$

d) Maximale Rückneigung des Kopfes

Bei dieser Methode liegt der Mittelwert von 11 Probanden

$$\text{bei } M_{Rü} = \frac{14}{100} \text{ mm bei einer mittleren quadratischen Ab-}$$

$$\text{weichung von } s = \pm \frac{19}{100} \text{ mm. Der Mittelwert der mittleren}$$

$$\text{quadratischen Abweichungen von 11 Probanden beträgt}$$

$$M_{sRü} = \pm \frac{10}{100} \text{ mm.}$$

e) Gotischer Bogen

Bei der Auswertung des gotischen Bogens ergibt sich ein

$$\text{Mittelwert der bei } M_{Gb} = - \frac{25}{100} \text{ mm liegt. Bei einer mittleren}$$

$$\text{quadratischen Abweichung von } s = \pm \frac{23}{100} \text{ mm. Der Mittelwert}$$

$$\text{der mittleren quadratischen Abweichungen von 12 Probanden}$$

beträgt $M_{sGb} = \pm \frac{11}{100}$ mm.

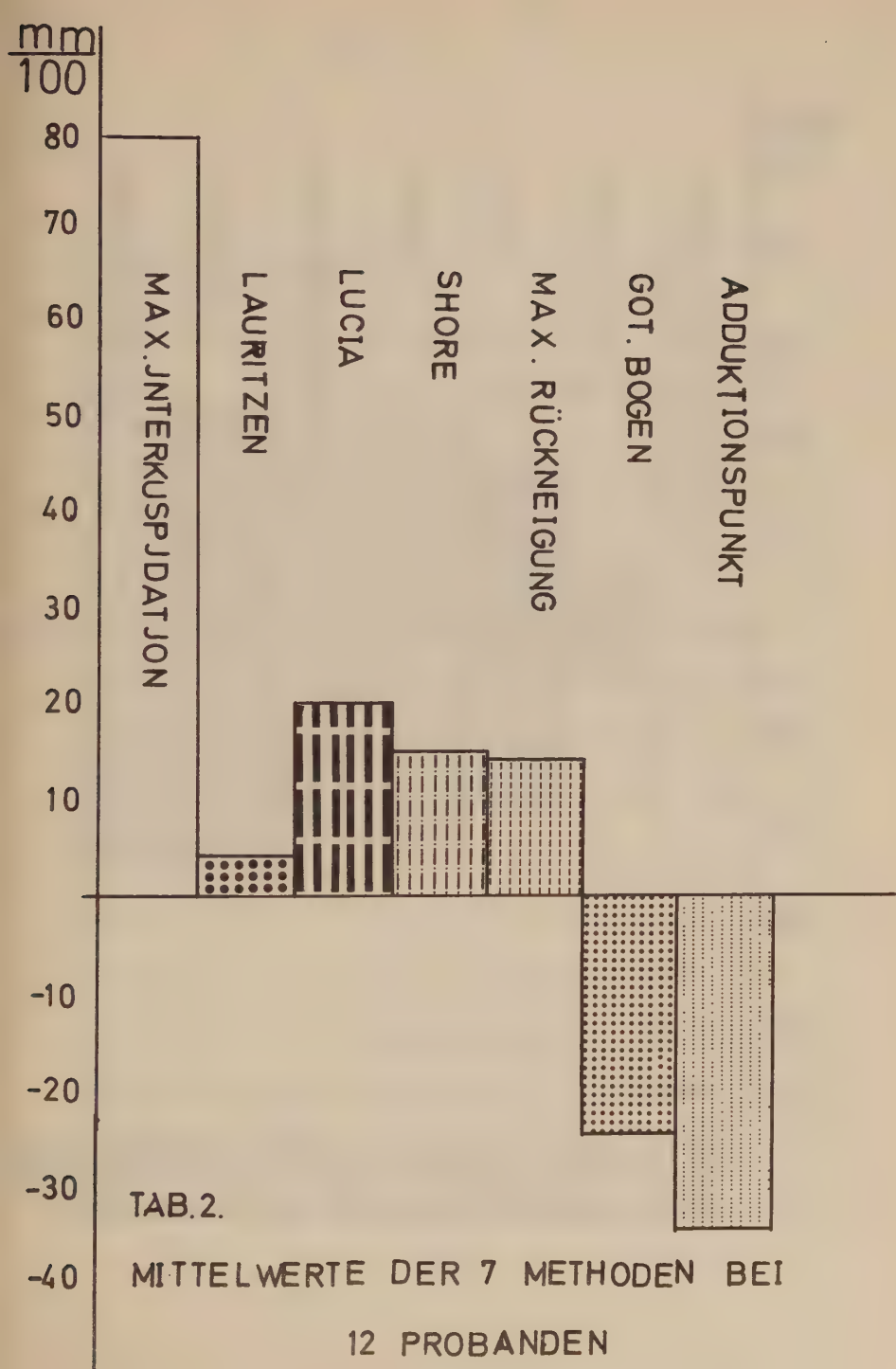
f) Adduktionspunkt

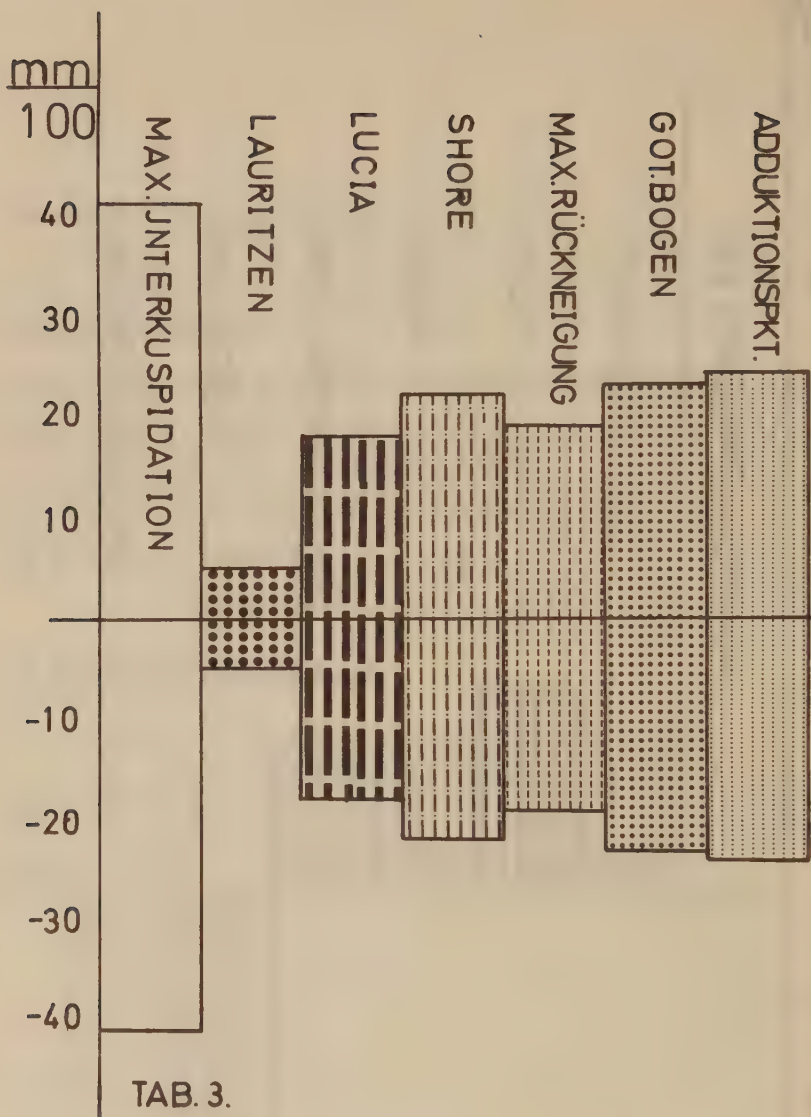
Bei der Auswertung des Adduktionspunktes liegt der Mittelwert von 10 Probanden bei $M_{Adpt} = - \frac{35}{100}$ mm bei einer mittleren quadratischen Abweichung von $s = \pm \frac{24}{100}$ mm. Der Mittelwert der mittleren quadratischen Abweichungen von 10 Probanden beträgt $M_{sAdpt} = \pm \frac{10}{100}$ mm.

g) Maximale Interkuspidation

Der Mittelwert der maximalen Interkuspidation liegt bei

$M_{MI} = \frac{78}{100}$ mm bei einer mittleren quadratischen Abweichung von $s = \pm \frac{41}{100}$ mm. Der Mittelwert der mittleren quadratischen Abweichung von 12 Probanden beträgt $M_{sMI} = \pm \frac{6}{100}$ mm.





TAB. 3.

MITTLERE QUADRATISCHE ABWEICHUNG
DER 7 METHODEN BEI 12 PROBANDEN

Diskussion der Ergebnisse

Die Auswertung zeigt, daß jede Methode eine Unterkieferlage ergibt, die in der sagittalen Ebene distal der maximalen Interkuspidation liegt. Dabei befinden sich die Unterkieferlageregistrierungen, die mit Hilfe des gotischen Bogens und des Adduktionspunktes gewonnen wurden, am weitesten distal. Dieses Ergebnis hat überrascht und muß kritisch betrachtet werden: Die Registrierplatten sind aus Selbstpolymerisat angefertigt worden und es bestand keine Möglichkeit nachzuprüfen, ob sie auf dem Modell und im Munde identisch saßen. Der gotische Bogen weist nicht immer eine eindeutige Spitze auf, so daß es möglich ist, einen falschen Punkt zu markieren. Wird der Punkt in der sagittalen Richtung falsch markiert, ergibt sich ein falsches Resultat auf beiden Seiten; wird der Punkt in transversaler Richtung unrichtig markiert, ergibt sich nur auf einer Seite ein Fehler. Ferner ist bei der Ausmessung des gotischen Bogens und des Adduktionspunktes der Artikulator um ca. 0,5 cm weiter geöffnet als bei der Auswertung der anderen Registratur. Es könnte möglich sein, daß die größere Öffnung eine Rolle spielt, obwohl der Artikulator scharnierachsengerecht eingestellt war. Da beim Ausmessen auf das Artikulatoroberteil ein Druck ausgeübt werden mußte, bis die Zeiger der Meßuhren zur Ruhe gekommen waren, wäre es

ferner möglich, daß sich unter diesem Druck die Schreibstifte, die je nach Proband verschiedene Länge aufwiesen, elastisch verbogen haben. - Weitere Untersuchungen müßten angestellt werden, um zu versuchen, die genannten Fehlermöglichkeiten exakt ausfindig zu machen und auszuschließen.

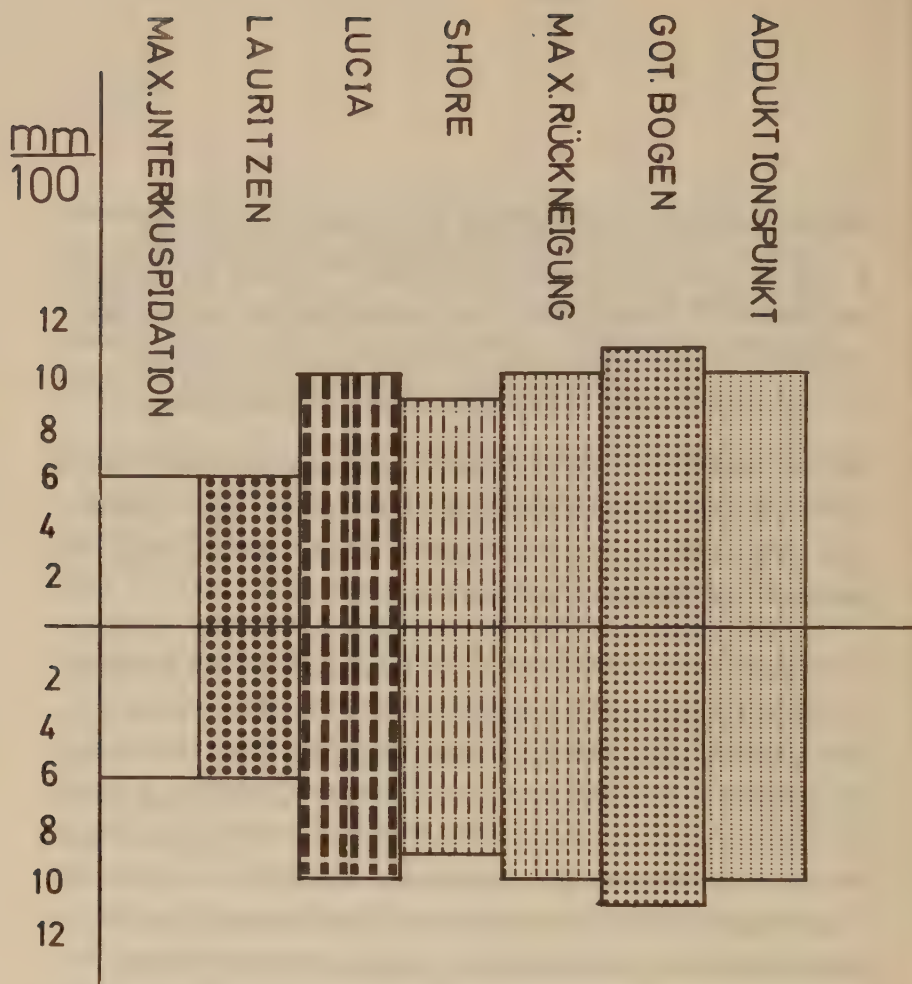
Die Auffassungen, ob die Spitze des gotischen Bogens als Ausgangspunkt für den Aufbau einer neuen Okklusion herangezogen werden soll, gehen auseinander. So empfehlen KÜHL¹⁶ und JAHN¹³ einen Punkt, der 0,5 bis 1 mm hinter der Spitze des gotischen Bogens liegt, während GERBER⁶ die Spitze als Ausgangspunkt annimmt. Wenn KÜHL¹⁶ und JAHN¹³ die Aufstellung ihrer Prothesen in der Position 1 mm distal der Winkelspitze des gotischen Bogens vornehmen, so würden sie nach unseren Messungen die maximale Interkuspidation erreichen (siehe Tab. 1 und 2).

Die Registrierungen, die nach den Methoden LUCIA, SHORE und bei maximaler Rückneigung des Kopfes gewonnen wurden, liegen 0,5 mm weiter mesial als die des gotischen Bogens und des Adduktionspunktes, während die Registrierung nach LAURITZEN einen Zwischenplatz einnimmt. Vergleicht man die Ergebnisse der LAURITZEN-Methode mit denen der maximalen Interkuspidation, so erhält man einen Unterschied in der Sagittalen von $\frac{74}{100}$ $\pm \frac{46}{100}$ mm; zieht man die Ergebnisse des gotischen Bogens zum

Vergleich heran, so ergibt sich ein Unterschied von $\frac{103}{100}$
± $\frac{64}{100}$ mm. Die Ergebnisse von POSSELT²¹, HODGE und MAHAN¹⁰
und FRÖHLICH⁵ lassen sich nicht direkt mit den von uns ge-
wonnenen vergleichen, da wir mit einem Kondylenbahnwinkel
von 40° gemessen und andere Apparaturen verwandt haben.

Bei den Ergebnissen der Tabelle 1 findet man in 5 von 12 Fällen
nicht nur eine postero-anteriore Verschiebung, sondern auch
eine deutliche seitliche Abweichung. Das entspricht einer
mandibulären Mittellinienverschiebung.

Vergleicht man die Reproduzierbarkeit der einzelnen Methoden,
so zeigt sich, daß die maximale Interkuspidation und die
Registrierung nach LAURITZEN gleich gut reproduzierbar sind.
Die anderen 5 Methoden entsprechen einander ungefähr, weisen
aber größere Unterschiede in der Reproduzierbarkeit auf als die
beiden Erstgenannten. Die Reproduzierbarkeit hängt sicherlich
in einem großen Maße von der Übung und den Fähigkeiten des
Untersuchers ab; je besser eine Methode beherrscht wird,
desto niedriger wird die Fehlerrate sein (Tab. 4).



TAB. 4

MITTELWERTE DER MITTLEREN QUADRATISCHEN ABWEICHUNGEN DER 7 METHODEN

Auffallend ist, daß bei der Registrierung nach SHORE, bei den Probanden, die auffällige Frühkontakte aufwiesen, der erste Kontakt bei allen Registrierungen eines Probanden sofort erkannt werden konnte; dennoch ergab die Ausmessung Unterschiede in der Unterkieferlage. So eignet sich diese Methode besonders gut zum schnellen Auffinden von Frühkontakten.

Bemerkenswert sind die Ergebnisse des Probanden XII, der einen Kreuzbiß bei $\frac{3}{3}$ hat. Während die Ergebnisse der Registrierungen der maximalen Interkuspidation, nach LAURITZEN, des gotischen Bogens und des Adduktionspunktes den Resultaten der übrigen Versuchspersonen entsprachen, liegen die Ergebnisse nach LUCIA, SHORE und bei maximaler Rückneigung des Kopfes weit außerhalb der Norm; und zwar ist die linke Seite um ca. 0,5 mm retrudiert, während die rechte Seite ungefähr der maximalen Interkuspidation entspricht, d.h. es fand eine Rechtsdrehung des Unterkiefers statt. - Aus diesen Beispielen läßt sich ein prinzipieller Unterschied erkennen, der zwischen den verschiedenen Methoden besteht. Bei den Methoden nach LAURITZEN, der Registrierung mit dem gotischen Bogen und mit dem Adduktionspunkt hat sich der Proband passiv zu verhalten, während bei den anderen Methoden sein Unterkiefer durch die Muskulatur aktiv geführt und so die Unterkieferlage bestimmt wird. Dieser Umstand gewinnt besondere

Bedeutung, wenn durch Zahnverlust die ursprüngliche sagittale Unterkieferlage verlorengegangen und evtl. ein Artikulationshindernis in sagittaler Richtung entstanden ist. Es ist anzunehmen, daß ein solcher Patient bei einer Unterkieferlagebestimmung, an der er aktiv beteiligt ist, seinen im Augenblick "eingefahrenen" Bewegungsablauf beibehält und wir so eine Registrierung erhalten, die nicht der ursprünglichen sondern der augenblicklichen, angewöhnten oder habituellen Situation entspricht.

Alle beschriebenen Methoden setzen sich das Ziel, die zentrale Relation des Unterkiefers zu bestimmen. Dabei verwenden die Autoren, deren Methoden untersucht wurden, ungefähr die gleiche Definition. Aus der vorliegenden Untersuchung ist zu ersehen, daß die Ergebnisse auf einer posterio-anterioren Strecke von 0,5 mm liegen. Da auch die Okklusion im eugnathen Gebiß eine Bewegungsfreiheit dieser Größenordnung haben dürfte, ist es wohl nicht nötig, dieser Strecke eine zu große Bedeutung beizumessen. So ist es unter diesem Gesichtspunkt schwierig, sich für eine Methode zu entscheiden, bzw. eine Methode zu empfehlen.

Zwischen den 6 verschiedenen Methoden besteht aber ein prinzipieller Unterschied: Die Ergebnisse der Methoden nach LUCIA, SHORE und bei maximaler Rückneigung des Kopfes hängen

zum Teil von der Geschicklichkeit des Patienten ab. Die Registrierungen nach LAURITZEN, mit dem gotischen Bogen und mit dem Adduktionspunkt können vom Patienten weniger beeinflusst werden. Es ist darum anzunehmen, daß man bei Patienten, bei denen die Unterkieferlage nicht mehr durch die Interkuspidation festgelegt ist, mit einer der drei letztgenannten Methoden zu einem zuverlässigeren Ergebnis kommen wird.

Es konnte gezeigt werden, daß die Fehlermöglichkeiten bei den einzelnen Methoden verschieden groß sind. Dabei sind die Abweichungen bei der Registrierung nach LAURITZEN am geringsten, während sie bei allen anderen Methoden um etwa den gleichen Wert höher liegen. Daß die maximale Interkuspidation im vollbezahnten Gebiß bei etwas Aufmerksamkeit gut reproduzierbar ist, dürfte klar sein, besonders wenn es sich um Probanden handelt, die sich mit Zahnheilkunde beschäftigen. Wir haben gefunden, daß die Bißnahme nach LAURITZEN genauso gut reproduzierbar ist wie die maximale Interkuspidation. Aus diesem Grunde ist wohl die Behauptung zulässig, daß mit der Methode nach LAURITZEN auf einfachste Weise die zuverlässigsten Ergebnisse der sagittalen Unterkieferlagebestimmung erlangt werden können.

Zusammenfassung

An 12 Probanden wurde die Unterkieferlage nach den Methoden LAURITZEN, LUCIA, SHORE ferner die Bestimmung der Unterkieferlage bei extremer Rückneigung des Kopfes, mit Aufzeichnung des gotischen Bogens und mit Aufzeichnung eines Adduktionspunktes 12 mal bestimmt und miteinander verglichen. Es stellte sich heraus, daß alle Unterkieferlagebestimmungen distal der maximalen Intercuspitation lagen und durchschnittlich über eine Strecke von 0,5 mm verteilt waren. Ferner konnte gezeigt werden, daß die Ergebnisse, die nach der Methode LAURITZEN gewonnen worden waren, die beste Reproduzierbarkeit aufwiesen.

S c h r i f t t u m s v e r z e i c h n i s

1. Bock, O. Untersuchung über verschiedene Methoden der Registrierung der Unterkieferlage im vollbezahnten Gebiß
Dtsch.zahnärztl.Z. 22, 823 (1967)
2. Buckingham, T.L. zit. nach Reichenbach
3. Clemencon, R. Die Zentrallage des Unterkiefers und das Funktionsmuster in der Totalprothetik
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 78, 611 (1968)
4. Fischer, R. in Häupl, K., Meyer, W., Schuchardt, K. Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. IV, 107 (1956)
5. Fröhlich, F. Der Begriff der zentrischen Okklusion
Schweiz.Mschr.Zahnheilkunde 77, 929 (1967)
6. Gerber, A. Registriertechnik für Prothetik, Okklusionsdiagnose, Okklusionstherapie. Kompendium Fortbildungskurs in: Befund und Planung in der Prothetik. St.Moritz 1966
7. Gysi, A. Beitrag zum Artikulationsproblem
Berlin 1908, S.16
Verlag von August Hirschwald
8. Gysi, A. Kieferbewegung und Zahnform
Handbuch der Zahnheilkunde Band IV von Julius Scheff, Verlag Urban & Schwarzenberg, S.24 (1929)
9. Haseloff, O.
Hoffmann, H.J. Kleines Lehrbuch der Statistik
2. Auflage, Berlin 1965
10. Hodge, L.C.
Mahan, P.E. A study of mandibular movement from centric occlusion to maximum intercuspation
J.prosth.Dent. 18, 19 (1967)
11. Hupfaut, L. Zur Problematik der Bißregistrierung beim zahnlosen Patienten
Dtsch.zahnärztl.Z. 21, 761 (1966)

12. Hupfaut, L. Okklusionsdiagnostik im parodontal insuffizienten Gebiß
Dtsch.zahnärztl.Z. 22, 791 (1967)
13. Jahn, E. Die Bißnahme bei der totalen Prothese
Dtsch.zahnärztl.Z. 11, 1058 (1956)
14. Kantorowicz, A. Klinische Zahnheilkunde
2.Band, 3.Aufl., S.48 (1932)
15. Krogh-Poulsen, W. Persönliche Mitteilung
1966 Kopenhagen
16. Kühl, W.,
Rossbach, A. Untersuchungen zur Bißnahme bei Zahnlosen
Dtsch.zahnärztl.Z. 23, 1393 (1958)
17. Lauritzen, A.G.
Wolford, L.W. Occlusal relationships: The split-cast method for articulator techniques
J.prosth.Dent. 14, 256 (1964)
18. Lucia, V.O. A technique for recording centric relation
J.prosth.Dent. 14, 492 (1964)
19. Lucia, V.O. Modern gnathological concepts
The C.V. Mosby Company St. Louis 1961
20. Needles, J.W. Mandibular movements and articulator design
J.Amer.dent.Ass. 10, 927 (1923)
21. Posselt, U. Range of movement of the mandible
J.Amer.dent.Ass. 56, 10 (1958)
22. Posselt, U. Physiology of occlusion and rehabilitation
2. Auflage, Blackwell, Oxford 1964
23. Ramfjord, S.P.
Ash, M.M. Occlusion
W.B. Saunders Company,
Philadelphia-London 1966
24. Reichenbach, E.
Hagen, B. Feststellung der sagittalen Kieferbeziehungen beim Aufbau der Totalprothese
Stoma (Heidelb.) 125 (1963)
25. Shore, N.A. Occlusal equilibration and temporomandibular joint dysfunction
J.B. Lippincott, Philadelphia-Montreal
1959, S. 202-206

26. Singer, F. Zur Behandlung der Kiefergelenk-
erkrankungen
Öst.Z.Stomat. 65, 380 (1968)
27. Spirgi, M.
Nicolas, G. Die Lauritzen-Technik für die Therapie
parodontaler Läsionen und funktioneller
Störungen des Kiefergelenks
Dtsch.zahnärztl.Z. 22, 811 (1967)
28. Posselt, U. Studies in the mobility of the
human mandible
Acta odont.scand. 10, 1-160 (1952)

Lebenslauf

Am 14.7.1939 wurde ich als viertes Kind des Ministerialrats a.D. Dr. Karl Sauer und seiner Ehefrau Maria, geborene Sigge, in Berlin geboren. Die ersten Jahre meiner Kindheit verlebten wir in Geseke (Westf.), wo ich 1946 in die Grundschule eingeschult wurde. 1947 kehrten wir wieder nach Berlin zurück. Von 1950 - 1956 besuchte ich das Humanistische Gymnasium Canisius-Kolleg in Berlin-Tiergarten. 1959 legte ich vor einer staatlichen Prüfungskommission die Reifeprüfung ab. Im SS 1960 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Freien Universität Berlin. Nach 5 Semestern bestand ich dort das Physikum. Das klinische Studium absolvierte ich in Berlin, Freiburg und Erlangen, wo ich im Herbst 1965 das Staatsexamen bestand. Danach arbeitete ich als Assistent in Düsseldorf und Kopenhagen. Seit März 1967 bin ich Assistent in der Abteilung für funktionelle Gebißanalyse.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hög, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
